

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Verletzungen des Radio-Humeral-Gelenkes

Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse anhand
von Krankengeschichten und eigenen
Nachuntersuchungen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Elisabeth Mayr
aus Oettingen

1975 № 294

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Verletzungen des Radio-Humeral-Gelenkes

Behandlungsmethoden und ihre Ergebnisse anhand
von Krankengeschichten und eigenen
Nachuntersuchungen



Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Elisabeth Mayr
aus Oettingen



Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. H. Beck

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 19. August 1975

Inhaltsverzeichnis

A Einleitung:

Anatomie und Funktion des Ellenbogengelenkes

B Allgemeines:

- 1) Verletzungsformen
- 2) Entstehungsmechanismus
- 3) Diagnose
- 4) Behandlungsmöglichkeiten und ihre Ergebnisse
 - a) für die Monteggia-Verletzung
 - b) für die Radiusköpfchenbrüche

C Eigene Untersuchungen

D Diskussion

E Zusammenfassung

F Literaturverzeichnis

Die Frakturen und Luxationen des Ellenbogengelenkes nehmen einen erheblichen Prozentsatz der Verletzungen bei Sport, Unfall etc. ein. Bei diesen Verletzungen der oberen Extremität ist das proximale Radiusende wiederum mit am häufigsten betroffen.

Zum besseren Verständnis des Verletzungsmechanismus und der Schwierigkeit der Behandlung, sei eingangs eine Darstellung der Anatomie des Ellenbogengelenkes gegeben.

A

Anatomie:

Das Ellenbogengelenk (articulatio cubiti) ist ein Kombinationsgelenk, bestehend aus 3 Teilgelenken (art. humero-ulnaris, art. humero-radialis und art. radio-ulnaris proximalis).

Die Führung im Ellenbogengelenk wird im wesentlichen durch das Humero-ulnar-Gelenk übernommen. Durch eine firstartige Leiste auf der Gelenkfläche der Ulna erhält es eine starke knöcherne Führung und läßt nur Streck- und Beugebewegungen zu; es ist ein reines Scharniergelenk, ein Gynghlimus.

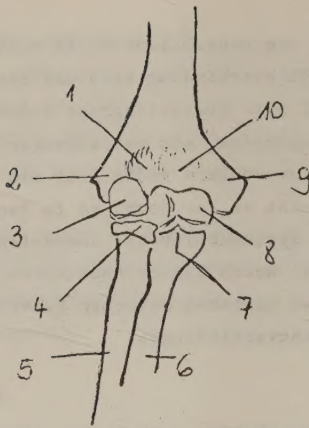
Im Rahmen dieser Arbeit sind das Humero-radial und das prox. Radio-ulnar-Gelenk von besonderem Interesse. Die Pfanne des Radiusköpfchens gelenkt einmal mit dem capitulum humeri; sie bilden ein Kugelgelenk. Ferner steht

das Radiusköpfchen mit dem prox. Ellenende in Verbindung. Durch diese Speichen-Ellenverbindung wird das Beugungsausmaß des Gelenkes auf zwei Freiheitsgrade eingeschränkt. Es ist ein Scharnierdrehgelenk, ein zweiachsiger Trochogynglimus. Das ligamentum anulare radii gibt dem Gelenk seine Festigkeit; zerreißt es, so kommt es zu den typischen Verrenkungen des Radiusköpfchens. Ansonsten wird das Radiusköpfchen weder durch Bänder noch durch Muskeln wesentlich fixiert; auch bestehen zwischen Humerus und Radiusköpfchen keine Bandverbindungen.

Funktion:

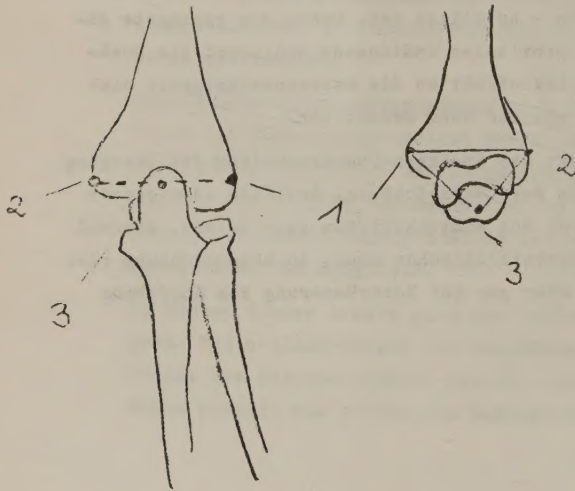
Diese anatomischen Gegebenheiten ermöglichen eine ungehinderte Rotation des Radiusköpfchens, wodurch es maßgeblich an den Umwendbewegungen der Hand - Pronation und Supination - beteiligt ist. Schon die geringste Ab Sprengung am proximalen Radiusende behindert die Drehbewegung und beeinflusst so die Gebrauchsfähigkeit dieses Gelenkes und der Hand wesentlich.

Dagegen sichert das Speichen-Oberarm-Gelenk die Bewegung gegen Druck in der Längsrichtung. Seitlich einwirkende Kräfte luxieren das Radiusköpfchen sehr leicht, während zu starker unphysiologischer Druck in Längsrichtung eher zur Spaltung oder gar zur Zertrümmerung des Köpfchens führt.



- 1 Fossa radialis
- 2 Epicondylus lat.
- 3 Capitulum humeri
- 4 Caput radii
- 5 Radius
- 6 Ulna
- 7 Processus coronoideus
- 8 Trochlea
- 9 Epicondylus lat.
- 10 Fossa coronoidea

Abb. A Anatomie des Ellenbogengelenkes



- 1 Epicondylus lat.
- 2 Epicondylus med.
- 3 Olecranon ulnae

Abb. B Orientierungspunkte
bei Streckstellung bilden 1-2-3 eine Gerade Linie
(Hueter'sche Linie)
bei rechtwinkliger Biegung: 1-2-3 gleichschenkeliges Dreieck

3

Die Verletzungsformen im Humero-radial-Gelenk, die im Folgenden besprochen werden sollen, lassen sich unterteilen in Verrenkungen (Luxationen) und Brüche (Frakturen) des Radiusköpfchens.

Wir unterscheiden: (nach Böhler)

A) Verrenkungsformen

- 1) reine oder unkomplizierte Verrenkungen
- 2) Verrenkungen mit Knochenabspaltungen, sowohl am Radiusköpfchen selbst als auch am Epicondylus humeri oder am processus coronoideus ulnae
- 3) Verrenkungsbrüche, hierzu gehören:
 - a) Verrenkung des ganzen Vorderarmes mit Fraktur der Elle am prox.Ende
 - b) Verrenkung des ganzen Vorderarmes mit Brüchen des Ellen- und Radiuschaftes
 - c) Verrenkung des Speichenköpfchens nach vorne (bzw.nach hinten oder lateral) mit Bruch der Elle im proximalen oder mittleren Drittel (sog." Monteggia - Fraktur ")
- 4) habituelle und pathologische Luxation des Radiusköpfchens.

Reine Radiusköpfchenluxationen kommen nach Böhler, außer bei den unter 4) genannten Fällen, nicht vor. Im Gegensatz dazu können Radiusköpfchenbrüche isoliert vorkommen.

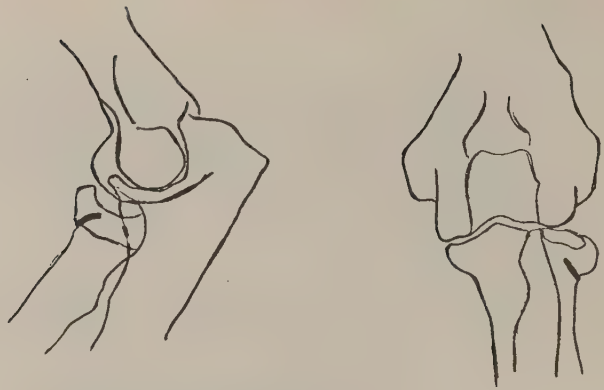


Abb. H. Radiusköpfchenfissur

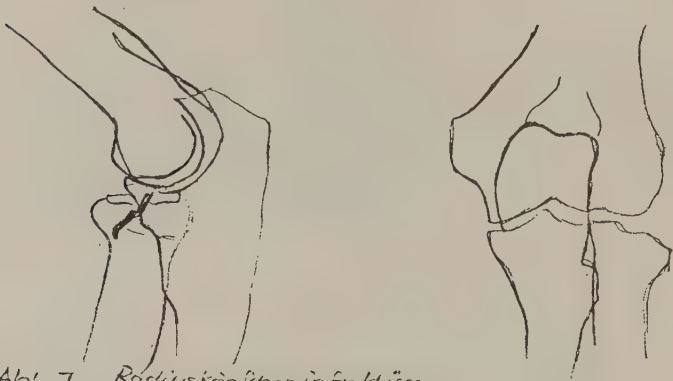


Abb. J. Radiusköpfchenfraktur



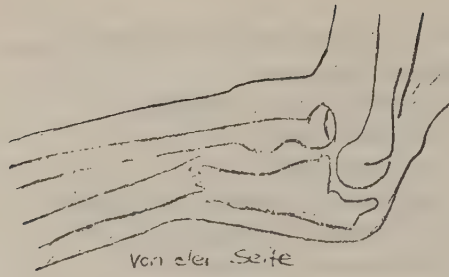
Abb. K. Radiusköpfchenfraktur

B) Brüche des Radiusköpfchens werden folgendermaßen eingeteilt:

- 1) Fissuren und Infraktionen
- 2) Meißelfrakturen
 - a) ohne Dislokation
 - b) mit Dislokation oder Absprengung eines Knochenstückes
- 3) Querfraktur (intrakapsulär)
- 4) Totalbrüche, d.h. Zersplitterung oder Zertrümmerung des Radiusköpfchens
- 5) Epiphysenlösung beim Kinde.

Besondere Schwierigkeiten, besonders im Hinblick auf die Behandlung und Prognose, bereitet immer noch die sogenannte Monteggia-Fraktur, eine besondere Form, die unter 3c beschrieben ist. Es handelt sich um eine isolierte Ulnaschaftfraktur im proximalen oder mittleren Drittel mit Verrenkung des Speichelköpfchens nach vorn. Diese klassische Kombination wurde zum ersten Mal im Jahre 1814 von G.B.Monteggia, einem italienischen Arzt, als eine Einheit erkannt und beschrieben.

Im Laufe der Jahre hat sich jedoch die Auffassung etwas gewandelt. Es ist heute gleich in welcher Höhe die Ulna frakturiert ist, entscheidend für das Vorliegen einer Monteggiafraktur ist die gleichzeitige Luxation des Radiusköpfchens.



Von der Seite

Von vorne



Abb C Fraktur der Ulna
mit Radiusköpfchenluxation nach vorne



Von der Seite

Von vorne

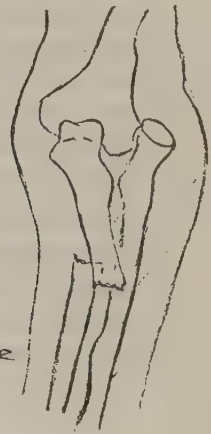


Abb D Fraktur der Ulna
mit Radiusköpfchenluxation nach hinten



Von der Seite



Von vorne

Abb. E Fraktur der Ulna
mit Radiusköpfchenluxation nach lateral



Abb. F Fraktur der Ulna und des Radius
mit Radiusköpfchenluxation nach vorne



Abb. G "Fixed Pronation"

" In the group of Monteggia-lesions, we include the traumatic lesions of the fore-arm and elbow, which have as a common dominator a dislocation of the radio-humero-ulnar-joint" (Bado).

Um die Bedeutung der Radiusköpfchenluxation in den Vordergrund zu stellen, spricht man heute nicht mehr von Monteggiafraktur, sondern besser von Monteggia-laesion, Monteggia-verletzung oder Monteggia-Schaden.

Diese Verletzungsform läßt sich, bezogen auf die Richtung der Radiusköpfchenverrenkung, in 3 Typen einteilen (nach Bado).

Fraktur der Ulna mit

- I .) Luxation des Radiusköpfchens nach vorne
- II) Luxation des Radiusköpfchens nach hinten
- III) Luxation des Radiusköpfchens nach der Seite.

Zu Punkt I kann noch eine Gruppe angegliedert werden bei der, zusätzlich zur Ulnafraktur und Radiusluxation nach vorne, eine hochsitzende Radiuschaftfraktur dazukommt.

Obwohl die Monteggiaverletzung eigentlich recht selten ist, kaum ein Autor kann über mehr als 15 - 20 Fälle in 10 - 20 Jahren berichten, ist sie in ihrer Problematik doch beachtenswert.

Schon der Entstehungsmechanismus ist ebenso wie derjenige der anderen Luxationen und Frakturen des Radiusköpfchens sehr mannigfaltig und im gesamten gesehen recht kompliziert.

Die Monteggia-Verletzung kann durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung entstehen. Entscheidend für die Art der Verletzung ist nicht, ob die Gewalteinwirkung direkt oder indirekt erfolgt, sondern die Richtung in der die auslösende Gewalt einwirkt.

Im allgemeinen entsteht die Monteggia-Laesion durch Sturz oder Schlag auf die gebeugte oder gestreckte obere Extremität. Beide Unterarmknochen sind durch die membrana interossea verbunden und bilden eine organische und funktionelle Einheit. Dadurch wird eine Kraftübertragung vom einen auf den anderen Knochen leicht möglich, in diesem Fall von der Ulna auf den Radius. Durch eine Fraktur kommt es primär zur Verkürzung der Ulna, der Radius wird durch Biegung zur Überspannung gezwungen und sekundär kommt es dann am schwächsten Ende, am Radiusköpfchen, zur Luxation.

- a) Die typische Entstehungsform ist ein Abfang- oder Abwehrmechanismus; deshalb wird die Monteggia-Verletzung auch als "Parierfraktur" bezeichnet. Bei dieser Form frakturieren Biegungskräfte die Ulna, es kommt zum Bieungsbruch der Elle mit dorsalem Bieungskeil. Das Weiterwirken der Kraft luxiert das Radiusköpfchen, welches oft nach Zerreißung des Ringbandes nach volar aus dem Gelenk springt und sich zentral gegen den Oberarm verschiebt. Nicht selten entsteht die Luxation erst durch Abstützen mit dem angeschlagenen Arm.

- b) Bei Schlag auf den in einem Winkel von weniger als 90° in Supination gebeugten Vorderarm entsteht ein dorsal-ulnar er Biegungskeil; das Radiusköpfchen luxiert nach volar radial.
- c) Wirkt die Gewalt auf einen im Winkel von $140-170^\circ$ in Pronation extendierten Unterarm ein, so kommt es zur Extensionsfraktur. (Skizze!)

Ähnlich ist der Mechanismus bei Sturz auf die ausgestreckte Hand. Durch den Sturz wird die meist pronierte Hand am Boden fixiert und Ulna und Humerus werden extrem gegeneinander gedreht. Der Radius befindet sich in extremer Pronation und liegt über der Ulna in deren proximalen und mittleren Drittel. Bei Überschreiten der Drehfreiheit im Radio-ulnar-Gelenk kommt es zum Bruch der Ulna; gleichzeitig drängen deren Fragmente das Radiusköpfchen nach vorne. Zusätzlich kann zur Radiusköpfchenluxation noch eine Radiuschaftfraktur im oberen Drittel hinzukommen.

Diese Entstehungsform bezeichnete EVANS in einer Erklärung von 1949 als "forced pronation".

Ebenso wie die Monteggia-laesion können auch die Radiusköpfchenbrüche durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung entstehen. Der Entstehungsmechanismus ergibt kein so einheitliches Bild, weil die Bruchformen vielfältiger sind und abhängig sind von der Art und Größe der Gewalt. Es finden sich sämtliche Übergänge von Fissuren über Frakturen mit mehr oder weniger starker Verschiebung der Fragmente bis hin zur

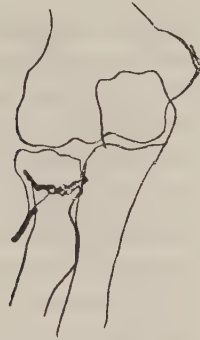


Abb. L Radlisköpfchenbruch ohne Dislokation



Abb. M Radlisköpfchenbruch mit seitlicher Verschiebung

völligen Zertrümmerung.

Der weitaus größte Teil der Radiusköpfchenbrüche entsteht durch indirekte Gewalteinwirkung; durch Sturz auf die Hand bei im Ellenbogen gestrecktem Arm, nach vorne bei proniertem, bei Sturz nach hinten bei supiniertem Vorderarm.

Direkte Traumen sind z.B. Schlag seitlich auf das Radiusköpfchen oder ruckartiger Zug oder Schlag in Längsrichtung.

Bei leichtem Schlag kommt es hier nur zur Infraktion (Einreißung), bei stärkerer Gewalt zum Bruch des Radiusköpfchens.

Die Meißelfraktur des Erwachsenen entsteht durch Längsstauchung des Epicondylus radialis humeri auf die Radiusköpfchengelenkfläche, genauso wie die Stauchungsfraktur des Jugendlichen oder Kindes.

Bei diesen beiden genannten Frakturarten muß zwischen denen des Kindes und denen des Erwachsenen unterschieden werden. Beim Kinde und Jugendlichen wird das Radiusköpfchen nach lateral verschoben oder abgekippt; beim Erwachsenen kommt es zur Längsfraktur des Radiusköpfchens. Ist die einwirkende Gewalt stark genug, kann

a) lateral ein Knochenstück abscheren oder auch nur verschoben werden,

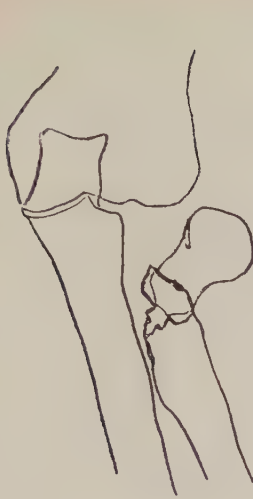


Abb. N Radiushalsbruch mit seitlicher Verschiebung

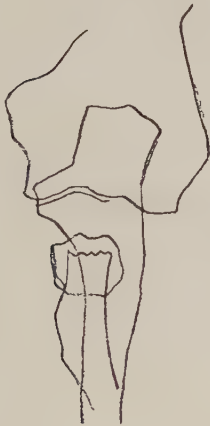


Abb. O Radiusköpfchen-Teilmenibruch
und vorwiegend seitliche Verschiebung

b) kann es zur Zertrümmerung des Radiusköpfchens kommen.

Ausserdem kann es vorkommen, daß nach Abscheren eines Knochenstückes durch den starken Längsdruck der dünne, sehr stabile Radiushals in das Köpfchen hineinfährt und es auseinandersprengt.

Ein Sonderfall ist der Bruch des Radiushalses, ein Biegebungsbruch, der durch indirekte Gewalteinwirkung entsteht. Diese Form sieht man häufig bei Kindern; es handelt sich dann aber nicht um einen Bruch, sondern meist um eine Epiphysenlösung (Epiphysiolyse).

Diagnose

Für die Prognose der Verletzungen des Radio-humeral-Gelenkes ist eine frühzeitige und genaue Diagnose von entscheidender Wichtigkeit. Die Diagnose ist an Hand von klinischen und röntnologischen Untersuchungen zu stellen.

Klinische Diagnose:

- 1) starke Schmerzen
- 2) Bewegungshemmung im Ellenbogen, aktiv und passiv (Pronation und Supination sind aufgehoben)
- 3) Schwellung und Erguß im Frakturbereich.

- 4) bei der Monteggia-Verletzung wird der Vorderarm je nach Art der Verletzung in leichter Flexionsstellung supiniert oder in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination gehalten.
- 5) das Radiusköpfchen ist häufig unter der Bizepssehne zu tasten
- 6) Beweglichkeit der Finger nur wenig eingeschränkt
- 7) nicht selten Radialislähmungen.

Röntgenbilder müssen grundsätzlich in 2 Ebenen angefertigt werden und zwar in diesem Fall Unterarm mit proximalem und distalem Radio-ulnar-Gelenk; nur dann kann eine exakte Diagnose gestellt werden.

Röntgenologische Diagnose für die Monteggia-Verletzung:

- 1) Ulnafraktur (meist mit Bieungskeil)
- 2) Dislokation des Radiusköpfchens oder des gesamten Vorderarmes
- 3) Verkürzung der Elle.

Beim Radiusköpfchenbruch entsprechend eben nur Veränderungen am Köpfchen selbst.

Behandlungsmöglichkeiten

Über die Behandlungsmethoden sowohl für die Monteggia-Verletzung als auch für die Radiusköpfchenbrüche vertreten die Autoren unterschiedliche Meinungen. Sehr

verschieden sind auch die Ergebnisse. Die Prognose gerade im Hinblick auf eine restitutio ad integrum verschlechtert sich bei ungenau gestellter Diagnose oder bei zu spät einsetzender Therapie wesentlich.

Deshalb sollte man eine sofortige Behandlung anstreben, eine möglichst anatomisch exakte Reposition erreichen und anschließend im Gipsverband ruhigstellen bis zur völligen Ausheilung.

Wondrak/Vesely halten die Reposition der Monteggia-verletzung, ebenso wie die supracondyläre Humerusfraktur für einen dringlichen chirurgischen Eingriff, von gleicher Wichtigkeit wie die Lapratomie beim Ileus. Dies dürfte allerdings etwas übertrieben sein, denn es gibt auch Autoren, die die Meinung vertreten, daß sogar bessere Ergebnisse erzielt werden können, wenn man die Reposition im Ablauf eines normalen OP-Programmes exakt vornimmt.

Das Wichtigste bei der Behandlung ist ohne Zweifel eine exakte anatomische Wiederherstellung, um späteren Funktionsstörungen vorzubeugen und die Entscheidung, ob man konservativ oder operativ verfahren soll. Vergleicht man die unterschiedlichen Methoden der Behandlung im Hinblick auf ihre Spätergebnisse, so scheint sich doch die primär konservative Reposition besser zu bewähren.

Man ist sich weitgehend darüber einig, Kinder, wenn möglich, konservativ zu behandeln mit anschließender

Ruhigstellung. Aber auch bei Erwachsenen sollte zuerst der Versuch der konservativen Reposition und Fixation gemacht werden, am besten in Vollnarkose unter Bildwandler- Kontrolle. Erst wenn auf diese Weise keine gute Stellung erreicht werden kann, sollte man sich zur blutigen Reposition und Fixation entschließen.

Therapie der Monteggia-Verletzung

— A —

Bei der konservativen Behandlung wird man am besten in Allgemeinnarkose unter Röntgenkontrolle zuerst die Fraktur der Ulna einrichten, am leichtesten durch Zug und Gegenzug in der dem Entstehungsmechanismus entgegengesetzten Richtung. Das Radiusköpfchen geht dann meist von selbst in Stellung oder läßt sich durch leichten Druck mit dem Daumen reponieren. Anschließend wird im zirkulären Oberarmgips, der sofort gespalten wird, ruhiggestellt. Der Gips wird 4 - 6 Wochen belassen, abhängig vom Alter und der Schwere der Verletzung. Die Fixation erfolgt in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination bei rechtwinklig gebeugtem Ellenbogengelenk.

- B -

Die Operation ist angezeigt, wenn dieser Versuch ohne Erfolg bleibt, und wenn mit bleibenden Schäden (Bewegungs- und Funktionsbeeinträchtigung) gerechnet werden muß.

Operieren sollte man

- 1) wenn auf konservativem Wege keine exakte Stellung erreicht werden kann,
- 2) wenn es zu einer Reluxation des Radiusköpfchens kommt,
- 3) wenn die Fraktur selbst oder durch Nebenverletzungen kompliziert ist,
- 4) wenn sich eine bestehende Nervenschädigung innerhalb von 3 - 4 Wochen nicht bessert,
- 5) bei allen veralteten Monteggiachäden.

Ebenso wie bei der konservativen Methode ist auch hier die Fixation der Ulna in anatomischer korrekter Stellung erste Pflicht. Dafür hat sich nach Angaben von Wondrak und Duda die Osteosynthese mit einer AO-Halbröhrlatte als sehr günstig erwiesen. Nach der primär wichtigen Fixation der Elle läßt sich das Radiusköpfchen meist leicht reponieren und bleibt in Stellung; dadurch wird eine Naht oder gar plastischer Ersatz des ligamentum anulare radii praktisch nie nötig.

Die Totalresektion des Köpfchens sollte man nur vornehmen, wenn sich wiederholte Reluxationen nicht beseitigen lassen. Bei Kindern jedoch empfiehlt es sich in keinem Fall das Köpfchen zu extirpieren.

Die veralteten Verletzungen bedeuten immer ein besonderes Problem. Meist ist die Ulna in Winkelstellung angeheilt und es ist bereits zur Pseudarthrose gekommen. In so einem Fall wird eine Operation unumgänglich; Entfernung des behindernden Kallusgewebes und intramedulläre Fixation der Elle haben sich gut bewährt. Die Behandlung der Radiusköpfchenluxation richtet sich hier nach der Einschränkung der Unterarmdrehbeweglichkeit und dem Ausmaß der Beuge- und Streckhemmung.

Sowohl bei konservativer als auch operativer Therapie ist die Nachbehandlung mitentscheidend.

Unbedingt erforderlich sind:

- 1) Wiederholte Röntgenkontrollen, um Fehlstellungen und Reluxationen möglichst frühzeitig erkennen zu können.
- 2) Bewegungsübungen so früh wie möglich, wegen der Gefahr der Versteifung im Ellenbogengelenk (Kapselschrumpfung durch zu lange Ruhigstellung). Eine krankengymnastische Behandlung ist bei Kindern ebenso wichtig wie bei Erwachsenen.

Nach Böhler verhindert weder ein den Daumen einschließender Gips noch ein Oberarmgips eine sekundäre Verkürzung, Relaxation, Heilung in Fehlstellung, Ellenavorschub, deshalb häufige Kontrollen.

Böhler tritt mehr für die konservative Art der Behandlung ein. Er glaubt, daß die Operation häufiger zu Spätkomplikationen führt.

Die Vorteile der konservativen Therapie: sind nicht sehr deutlich.

Man beobachtet weniger häufig Brückenkallusbildung, was nach operativer Behandlung nicht der Fall ist. Dafür kommt es bei konservativer Behandlung sehr oft zu Pseudarthrosen, Bandverknöcherungen und Arthrosen. Ein weiterer Nachteil ist relativ lange Ruhigstellung und damit erschwerte Remobilisation.

Therapie der Radiusköpfchenbrüche

Ganz ähnlich wie bei der Monteggia-Verletzung stellt sich das Problem der bestmöglichen Therapie auch bei den Radiusköpfchenbrüchen. Wobei auch hier das Ergebnis der Frühbehandlung in keinem Vergleich mit den Ergebnissen bei veralteten Fällen steht.

Bei der Frage nach der bestmöglichen Behandlungsart, ob konservativ oder operativ, muß grundsätzlich zwischen der Fraktur des wachsenden, also kindlichen oder jugendlichen

Skelettes und dem des ausgewachsenen, also erwachsenen Skelettes unterschieden werden.

Eine restitutio ad integrum soll in jedem Fall angestrebt werden und zwar auf so schonende und physiologische Weise wie möglich. Deshalb sollte primär der Versuch der konservativen Reposition gemacht werden, nicht nur bei Kindern, sondern auch bei Erwachsenen.

a) Bei nicht dislozierter Fraktur ist eine konservative Reposition fast immer möglich. Anschließend wird für 3 - 4 Wochen ein Gipsverband angelegt. Nach Abnahme des Gipses soll sofort mit aktiven Bewegungsübungen begonnen werden. Völlige Ausheilung und Dauererfolge sind die Regel.

b) Bei Frakturen mit geringfügiger Dislokation kann man zunächst versuchen in Vollnarkose und unter Röntgensicht einzurichten. (Eine Vollnarkose bringt völlige Entspannung der Muskulatur und erleichtert das Arbeiten) Daran anschließend wird die erhaltene Stellung im Oberarmgips, der sofort gespalten wird, fixiert. Auf diese Weise kommt man leider nur in seltenen Fällen zum Erfolg; meist muß blutig reponiert werden.

Am meisten Erfolg verspricht das operative Verfahren, wenn es so früh wie möglich vorgenommen wird. Wenn die Fraktur noch relativ frisch ist, sind die anatomischen Verhältnisse noch am übersichtlichsten, es ist noch keine Organisation des Frakturhämatoms eingetreten und am Knochen ist es noch nicht zu Ab- und Umbauerscheinungen gekommen.

- c) Auch bei schweren Traumen, bei denen es zur weitgehenden Ablösung des Radiusköpfchens vom Radius-hals oder gar zum vollständigen Kontinuitätsverlust im Gelenk kommt, mit Abkipfung nach medial oder lateral vom Schaft, ist eine konservative Einrichtung nicht mehr möglich.

Maßgebend für die Art der Behandlung ist selbstverständlich die Art und Schwere der Verletzung. Sehr wesentlich ist auch, ob die Verletzung sofort nach dem Trauma zur Behandlung kommt oder erst nach Wochen und Monaten.

Ziel einer Operation sollte aber die Rekonstruktion des Radiusköpfchens sein und die Wiederherstellung der vor dem Unfall bestehenden Verhältnisse.

Cotta versucht bei der Reposition (so gut wie möglich) Kongruenz der Gelenkflächen zu erreichen; zur Fixation bohrt er dann percutan vom Epicondylus radialis durch das Gelenk und das Köpfchen in den Radiuschaft einen stabilen Kirschnerdraht. Somit wird die Verschiebung der erreichten Stellung unmöglich und die Ergebnisse sind nach seinen Angaben zufriedenstellend bis gut.

Mit der Indikation zur totalen Entfernung (Extirpation) des Radiusköpfchens sollte man sehr zurückhaltend sein. Lediglich kleinere Fragmente oder abgescherte Knochensplitter können ohne Schaden entfernt werden; wenn sie zudem im Gelenkspalt liegen behindern sie nur die Be-

wegung. Zur Fixation eignen sich solche kleinen Stücke ohnehin nicht, sie verursachen höchstens noch Beschwerden als freie Gelenkkörper. Größere Bruchstücke müssen in jedem Fall erhalten bleiben und in anatomischer korrekter Stellung zur Ausheilung gebracht werden.

Über die Größe der Fragmente, die zur Extirpation berechtigt, bestehen jedoch teilweise tiefgreifende Meinungsverschiedenheiten. Die überwiegende Zahl der Autoren hat sich auf 3 wesentliche Punkte geeinigt:
Totalentfernung.

- 1) bei Meißelfrakturen und Fragmentausbrüchen, wenn das abgebrochene Stück mehr als $\frac{1}{4}$ der Circumferens des Speichenköpfchens ausmacht,
- 2) wenn das Radiusköpfchen völlig zertrümmert ist,
- 3) wenn eine Fraktur im Radiushalsbereich mit starker Dislokation vorliegt.

Wenn man diese 3 Punkte bei der Indikationsstellung beachtet, kann man insgesamt mit ermutigend guten Resultaten rechnen.

Bei Kindern ist die Totalextirpation kontraindiziert, um folgende Komplikationen, die häufig nach der Entfernung auftreten, zu vermeiden.

- 1) Kraftminderung als bleibender Nachteil
- 2) Valgusstellung oder Streckhemmung im Ellenbogengelenk
- 3) Ellenvorschub mit Klumphandbildung und entsprechende Beschwerden im Handgelenk
- 4) Arthrotische Veränderungen, Spangen, Knochenneubildungen.

Eigene Untersuchung

In den Jahren 1967 - 1972 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen 47.294 Patienten stationär behandelt. Von diesen lagen 124 Patienten mit Verletzungen des Ellenbogengelenkes auf der Unfallchirurgischen Abteilung. Unter diesen fanden sich 10 Monteg-giaschäden und 15 mal handelte es sich um eine reine Radiusköpfchenfraktur oder -luxation.

6 Kinder und Jugendliche im Alter von 8 - 18 Jahren und 4 Erwachsene erlitten eine Monteggialesion.

Die Patienten mit Radiusköpfchenfrakturen waren überwiegend im Alter zwischen 17 und 45 Jahren, dies trifft für 11 Fälle zu; 2 Kinder, 9 und 13 Jahre und 2 ältere Patienten, 57 und 67 Jahre, erlitten ebenfalls Radiusköpfchenbrüche.

In der Unfallhäufigkeit ist zwischen den Geschlechtern kein signifikanter Unterschied festzustellen; das mag wohl auch an der geringen Zahl der behandelten Fälle liegen. In unserem Krankengut sind beide Geschlechter gleich häufig betroffen. Wir behandelten 4 weibliche und 6 männliche Patienten mit Monteg-giaschaden und 7 weibliche und 8 männliche Patienten mit Speichenköpfchenbruch.

Über den genauen Entstehungsmechanismus war wenig zu erfahren, die Patienten erinnerten sich nur noch daran, wo es passierte, nur selten an das "wie".

Kinder und Jugendliche, vorallem soweit sie noch zur Schule gingen, verletzten sich fast ausschließ-lich beim Spielen oder in der Turnstunde; ein Kind stürzte von der Treppe und prallte mit dem Arm gegen die Wand.

Die Erwachsenen zogen sich ihre Monteggia-Verletzung meist bei der Arbeit oder bei einem Verkehrsunfall zu. Dementsprechend waren auch hier die Nebenverletzungen häufiger und die Komplikationen schwerwiegender.

Als solche beobachteten wir:

Platzwunden an Gesicht und Arm -

Thoraxprellungen -

Rippenbrüche -

Schädelhirntraumen -

Nervenlähmungen (ulnaris und radialis)

Diese Nervenschädigungen traten sowohl bei Monteggia-laesion als auch bei Radiusköpfchenbrüchen auf.

Die behandelten Kinder zeigten so gut wie nie zusätzliche Verletzungen.

)

Von der Monteggia-laesion war 6mal die linke Seite und 4mal die rechte Seite betroffen, bei 5 geschlossenen und 5 offenen Frakturverletzungen.

Die Beurteilung der Röntgenbilder ergab 3mal eine Luxation des Radiusköpfchens nach dorsal, also Typ II; 4mal eine Verrenkung nach ventral, Typ I; wobei bei einem Patient zusätzlich ein Teil vom Speichenköpfchen abgesprengt war. Die Ulna war demnach 3mal nach dorsal, 3mal nach ventral und 1mal nach ulnar abgelenkt. Von den übrigen 3 Patienten fehlen die Röntgenbilder vom Unfalltage, weil diese Patienten erst zur Zweitbehandlung in unsere Klinik kamen.

Alle Unfallverletzten, mit einer Ausnahme, wurden stationär behandelt. Der Krankenhausaufenthalt dauerte jedoch meist nur wenige Tage, zur Reposition und Fixation mit anschließender Röntgenkontrolle, ob die erreichte Stellung mit Sicherheit hielt. Dieser Zeitraum schwankte zwischen 3 Tagen und 3 - 4 Wochen.

Die meisten Patienten kamen am Unfalltage oder aber spätestens in den ersten 4 Tagen und wurden sofort versorgt. Ein Junge allerdings erschien erst 120 Tage nach dem Unfallereignis, nachdem eine Behandlung in einem anderen Krankenhaus nicht zur Heilung geführt hatte.

Nur ein Patient, ein Junge im Alter von 7 Jahren konnte konservativ behandelt werden. Durch Reposition in Narkose unter Röntgensicht ließ sich bei ihm eine einwandfreie anatomisch korrekte Stellung erreichen. Der Arm wurde für 4 Wochen im Oberarmgips fixiert und ruhiggestellt. Es traten keine weiteren Komplikationen auf; der Junge ist heute vollkommen beschwerdefrei.

9mal wurde die Ulna operativ reponiert und fixiert, darunter ist ein Patient bei dem zuerst der Versuch einer konservativen Behandlung gemacht worden war.

Das Radiusköpfchen ließ sich bei allen frischen Fällen nach Stabilisation der Ulna leicht reponieren. Bei dem Jungen mit der veralteten Verletzung mußte das Radiusköpfchen mit einem Mikrobündelnagel fixiert werden. Der Nagel wurde von der Radiusbasis durch das Köpfchen geschoben.

Zur Erhaltung der Stellung wurden die operativ versorgten Frakturen mit einem elasto-kompressiven Watteverband für 3 Wochen bei Kindern und 4 - 6 Wochen bei Erwachsenen ruhiggestellt. Bei 2 Patienten wurde eine Oberarmgipslonguette angelegt.

Zur Osteosynthese der Elle verwendeten wir 3mal Kirschnerdrahtspickung und 2mal Mikrobündelnägel. 1mal erfolgte die Fixation mit einer AO-6-Lochplatte und ebenfalls nur 1mal kam eine Corticalis-zugschraube zur Anwendung. Bei einer Patientin mit Stückbruch der Ulna fixierten wir die Fragmente mit einer Mittelmeyerplatte, nachdem wir einige kleinere Trümmer entfernt hatten. Diese Frau hat bis heute eine leichte Einschränkung der Pronation und Supination, was sie subjektiv jedoch nicht behindert und auch keine Beschwerden verursacht.

Eine Patientin erlitt nach der ersten Operation eine Ulnarislähmung, die auch durch eine zweite Operation nicht vollständig beseitigt werden konnte. Sie hat immer noch

erhebliche Beschwerden - Narbenschmerzen - vor allem bei langem Halten von schwereren Gegenständen, was ihr auch kräftemäßig nicht sehr gut möglich ist, und teilweise Gefühllosigkeit des Unterarmes und der Hand. Sie erhält 20 % Rente.

Einmal kam es zur Schwellung trotz Druckverband; die Narbe des Jungen ist auch heute noch gerötet und er gibt an, die Bewegungen des geschädigten Armes seien nicht mehr so kontrolliert bei gleicher Kraft gegenüber dem anderen Arm.

Bei den anderen 6 Patienten traten postoperativ keine Komplikationen auf. Sie sind heute vollkommen beschwerdefrei. Selbst der Junge mit der veralteten Verletzung.

Wir hatten durchschnittlich, selbst bei schwierigen und veralteten Verletzungen, recht zufriedenstellende Ergebnisse. Es kommt also nicht in erster Linie auf die Art der Osteosynthese an, sondern es kommt darauf an, daß die Ulna primär anatomisch korrekt reponiert wird und anschließend sicher stabilisiert wird und daß die Radiusköpfchenluxation sofort mitbeseitigt wird.

Zweitens sind wiederholte Röntgenkontrollen unumgänglich, um eine Reluxation oder Fragmentverschiebung rechtzeitig zu erkennen, drittens sollte der Patient so früh wie möglich einer gezielten krankengymnastischen Behandlung zugeführt werden.

Tabelle 1
=====

Pat.Nr.	Alter (Jhr.)	Therapie	am ...tage n.d.Unfall	Beugung	Streckung	Pronation	Supination	Zusätzliche Bemerkungen
1	8	Verschraubung d.Ulna	1	-	-	-	-	Patientin unbekannt verzogen
2	81	Verplattung d.Ulna	1	-	-	-	-	verstorben
3	66	Mittelmeyerplatte a.d. Ulna	-	normal	normal	leicht eingeschränkt		schmerzfrei
4	15	Mikrobündelnagel in die Ulna	120	40-50°	180°	90°	45°	nach operativer Streckung jetzt schmerz-u.beschwerdefrei
5	13	Kirschnerdrahtspickung des Radiusköpfchens	1	30°	180°	90°	90°	beschwerdefrei
6	31	Mikrobündelnagel der Elle	-	40°	170°	85°	85°	keine wesentl.Beeinträchtigung beschwerdefrei
7	15	konservativ OA-Gips	1	30°	180°	90°	90°	sehr gut
8	17	-	1	35°	180°	90°	90°	Narbe gerötet, aber nicht schmerzhaft, Bewegung nicht ganz kontrolliert
9	50	OA-Gips	-	40°	normal	-----		Narbenschmerzen, Schmerzen bei langem Halten, Ulnaristeilparese, kein Gefühl, 20% Rente

Wir behandelten 16 Radiusköpfchenbrüche bei 15 Patienten, ein Patient hatte beidseits eine Fraktur. Die linke und die rechte Seite waren gleich häufig, je 8mal betroffen.

12mal handelte es sich um eine geschlossene und 3mal um eine offene Bruchverletzung, obwohl sie meist durch Sturz oder Aufprall auf den gebeugten oder gestreckten Arm entstanden waren.

Die Brüche waren in den meisten Fällen sehr kompliziert, auch wenn nur 2mal Nebenverletzungen auftraten.

Nur 1 Radiusköpfchenfissur und 3 unkomplizierte Meißelfrakturen des Radiusköpfchens, alle übrigen Bruchverletzungen waren entweder Trümmerbrüche oder waren kompliziert durch Absprengung ganzer Teile des Köpfchens, größere und kleinere Fragmente. Die Art der Brüche ist jedoch so uneinheitlich, daß ich im folgenden nur kurz aufzähle und im weiteren auf die Kasuistik verweise:

2mal Radiusköpfchenfraktur mit Absprengung und erheblicher Dislokation - 1mal zusätzlich mit Subluxation und Abriß des radialen Epicondylus humeri -

1 subcapitale Luxationsfraktur ebenfalls mit Abriß des Epicondylus radialis humeri -

einmal Trümmerbruch -

einmal Abkippung des Köpfchens nach lateral und zur Beugeseite -

2 veraltete Verletzungen -

1 habituelle Luxation .

Die Schwierigkeit der Behandlung lag nicht allein in der Schwere der Verletzung, sondern war auch abhängig von dem Zeitpunkt, zu dem die Patienten zur Behandlung kamen.

Von den Radiusköpfchenverletzten kamen nur 8 am Unfalltage und konnten sofort behandelt werden. Die übrigen Patienten kamen erst 2, 3, 4 Wochen oder sogar 1, 1 1/2 und 2 Jahre nach dem Unfallereignis. Diese Unfallverletzten kamen meist nicht zur Erst-, sondern zur Nachbehandlung in unsere Klinik von einem anderen Krankenhaus.

Bei diesen veralteten Frakturen war es meist schon zur Gelenkversteifung und Bruchstück-pseudarthrose gekommen. Das Radiusköpfchen mußte meist entfernt werden; und solche Fälle haben vonvorne herein eine schlechtere Prognose.

Die Unfallverletzten wurden bis auf einen alle stationär behandelt, wenn auch meist nur kurze Zeit. Bei normalem Heilungsverlauf betrug der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt eine Woche.

Wir versuchten bei 10 Patienten eine konservative Behandlung. Das bedeutet, Reposition unter Bildwandlerkontrolle mit anschließender Fixation in einer Oberarmgipslinguette. Bei zwei Patienten von ihnen mußte sekundär eine blutige Reposition erfolgen, einmal ein abgesprengtes Teil, das nicht mehr anheilte, entfernt werden, bei einem weiteren Patienten das behindernde

Kallusgewebe. Eine Bandplastik des ligamentum anulare war nur einmal nötig.

Eine Radiusköpfchenresektion wurde bei 3 Patienten vorgenommen, bei denen beim Versuch einer konservativen Reposition keine gute Stellung erreicht werden konnte.

Die Heilung in schlechter Stellung hatte schon zur Bewegungseinschränkung und teilweisen Versteifung geführt.

2 besondere Fälle, bei denen eine Resektion unumgänglich war, waren ein Patient mit habitueller Luxation bei habituell bedingtem Riesenwuchs, beim zweiten Patient bestand Verdacht auf eine pathologische Fraktur. Die mit dem Köpfchen entfernte Geschwulst erwies sich jedoch als Gelenkcyste.

Die Spätergebnisse für die Radiusköpfchenfrakturen sind im allgemeinen schlechter; das ergibt sich aus der zentralen Funktion, die das Radiusköpfchen bei der Beugung und Streckung, sowie bei Supination und Pronation des Armes spielt.

Bei der Hälfte der Fälle ist die Beugung nur bis 50° oder 40° möglich und bei einem Drittel der Patienten ist die Supination auf 80 - 45° eingeschränkt.

Am wenigsten beeinträchtigt ist die Streckbewegung; die Patienten können ihren Arm, wenn auch nicht immer ganz so hoch, bis 170° strecken; bei einem Patienten läßt sich der Arm jedoch nur bis 130° strecken. Die Pronation ist praktisch immer voll ausführbar.

Tabelle 2 (Radiusköpfchen)

=====

Pat.Nr.	Alter (Jhr.)	Therapie	am ...tage n.d.Unfall	Beugung	Streckung	Pronation	Supination	Zusätzliche Bemerkungen
1	37	Resektion sek.	1 1/2 Jhr.	30°	130°	90°	90°	-
2	18	offene Reposition Gips	3 Wochen	30°	180°	90°	90°	Beschwerdefrei
3	33	Kirschnerdrahtsp.	-	-	-	-	-	unbekannt verzogen
4	17	Gips (konservat.)	1 Tg.	40°	170°	90°	90°	-
5	9	operativ.Fixation	14 "	30°	180°	90°	90°	beschwerdefrei
6	57	OA-Gips, Entfernung eines Knochensplitt.	4 "	40°	165°	90°	45°	Bewegungsbeein- trächtigung
7	18	blutige Reposition Gips, Bandplastik	2 Jhr.	40°	180°	90°	80°	Schmerzen beim Tragen von Gegenständen
8	66	OA-Gipsalonguette	-	-	-	-	-	verstorben
9	27	prim.Resektion	1 Tg.	50°	180°	90°	90°	beschwerdefrei, Berufsw
10	13	offene Reposition Kallusentf., Gips	4 Wochen	30°	180°	90°	50°	Behinderung b. Essen
11	41	Resektion sek. n. OA-Gips	1 Jhr.	30°	170°	90°	90°	Manchmal Knacken b. Bewegen
12	45	Resektion	-	30°	170°	90°	90°	Berufswechsel, jedoch jetzt beschwerdefrei u subjektiv keine Beeintr
13	35	Thoraxabdukt.Gips	1 Tg.	-	-	-	-	o.B.
14		prim.Gips sek.Resektion	1 Tg.	30°	180°	90°	90°	Schmerzen
15	18	OA-Gips	-	-	-	-	-	nicht zu erreichen

KasuistikPatient Nr.8

17-jähriger Junge, beim Aufpumpen eines Reifens wurde ihm ein Stück des defekten Reifens gegen den Arm und ins Gesicht geschleudert, starke Schmerzen und blutende Wunden.

Befund

klinisch: Bewegung im Ellenbogengelenk schmerzhaft eingeschränkt, Schmerzen im Oberkiefer beim Sprechen und Kauen; kleinere Gesichtswunden und Zungenriß.
röntgnologisch: Nasenbeinfraktur sonst kein Anhalt für Knochenverletzung am Schädel; - Abriß des Olecranon Ulnae, das abgesprengte Teil ist ungefähr um doppelte Corticalisbreite nach medial und dorsal verlagert - Radiusköpfchenverrenkung. (Abb. 1, 2)

Diagnose:

Monteggia-Fraktur rechts,
Nasenbeinfraktur, Zungenriß und Zahnverlust,
Schädelprellung, Gesichtswunden.

Therapie:

Operation sofort am Unfalltage in Nasalintubationsnarkose. Der Ellenbogen wird offen reponiert und durch



Abb. 1



Abb. 2

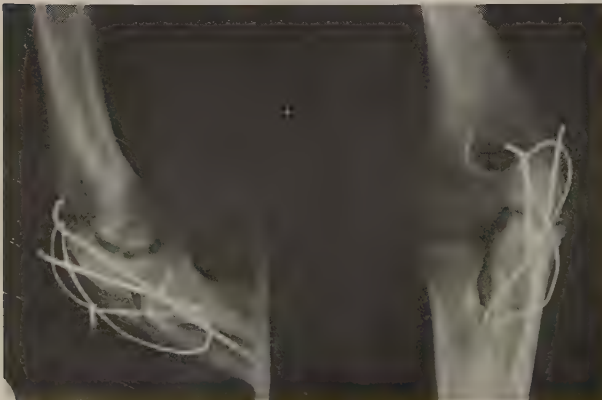


Abb. 3

Zuggurtung stabilisiert; anschließend wird das ausgesprengte Speichenköpfchen reponiert; anlegen eines Druckverbandes.

In gleicher Narkose werden auch die Zungen-, Kiefer- und Gesichtsverletzungen versorgt.

Die Röntgenkontrolle nach der Operation läßt keine wesentliche Dislokation mehr feststellen.

Postoperativ kam es trotz des Druckverbandes zu einer starken Schwellung; außerdem fiel eine Paralyse der vom n. radialis innervierten Muskeln auf, jedoch keine Sensibilitätsstörungen.

Nach Rückgang der Schwellung - 3mal wöchentlich galvanisieren der paretischen Muskeln. Diese Behandlung wurde auch ambulant weiter geführt.

Zwei Monate später wurde der Patient zur Metallentfernung für 3 Tage erneut stationär aufgenommen. Die Röntgenbilder zeigten einen knöchern fest durchhauten Bruch.

Die Radialisparese hatte sich in der Zwischenzeit zurückgebildet, nur noch eine leichte Streckschwäche des Daumens war festzustellen. (Nervenärztliche Behandlung wurde in Bamberg, Nähe Heimatort, weitergeführt)

Nachuntersuchung

nach 3 Jahren. Noch stark gerötete Narbe, aber nicht geschwollen; Narbenschmerzen nur bei direktem Aufstützen auf den betroffenen Arm; keine wesentliche Bewegungsbe-

einträchtigung, nur die Beugung ist um 5° eingeschränkt, nur bis zu 35° möglich und die Bewegungen seien nicht mehr ganz so kontrolliert; grobe Kraft nicht vermindert; keine Sensibilitätsstörungen.
(Abb. 3)

Patient Nr.6

31 jähriger Mann; Verletzung infolge eines Verkehrsunfalls.

Befund:

geschlossener Unterarmbruch, Platzwunden und Schürfwunden am Kopf.

Diagnose

Ellenfraktur links und Radiusköpfchenluxation ,
Platzwunden am Schädel, Schädel-Hirgtrauma I.Grades.

Therapie

Wundversorgung der Platz- und Schürfwunden .
Mikrobündelnagelung der Elle unter Bildwandlerkontrolle (Abb.4, 5); die Verkürzung der Elle kann ausgeglichen werden, - das Radiusköpfchen läßt sich leicht reponieren und bleibt in Stellung;
anschließend elasto-kompressiver Verband.
Postoperativ keine Wundheilungsstörungen;
Schellong-Test, wegen Verdacht auf Commotio cerebri, o.B.
nach 6 Tagen Entlassung in ambulante Weiterbehandlung.

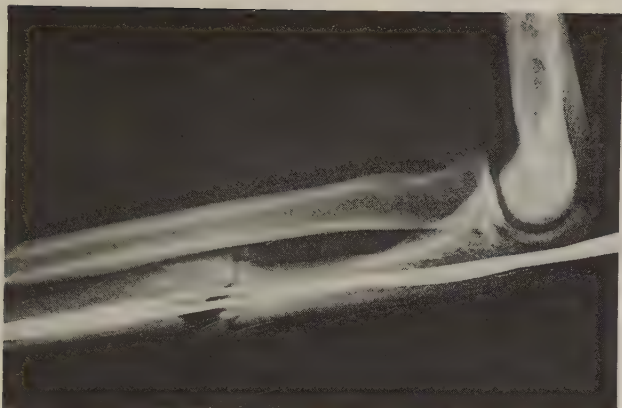


Abb 4



Abb 5

Nachuntersuchung

nach 5 Jahren. Keine wesentlichen Beschwerden und keine Beeinträchtigung der Funktion; keine Kraftminderung, keine Erwerbsminderung, keine Sensibilitätsstörungen.

Patient Nr.4

15 jähriger Junge. Erstverletzung im August 1969 - ein halbes Jahr danach Einweisung in die Chirurgische Universitätsklinik Erlangen.

Befund

Fehlstellung des rechten Armes, schwerste Streckhemmung.

röntnologisch: die Fraktur der Elle ist unter leichter Knickstellung verheilt, das Radiusköpfchen ist jedoch noch beträchtlich nach volar und lateral luxiert. (Abb.6)

Diagnose

Zustand nach Monteggia-Schaden rechts.

Therapie

Operation: intraoperativ zeigt sich ein stark deformiertes und plump ausgewalztes Radiusköpfchen, das lig.anulare radii ist nicht mehr zu erkennen, starke schwielige Verwachsungen im Gelenkbereich.



Abb 6

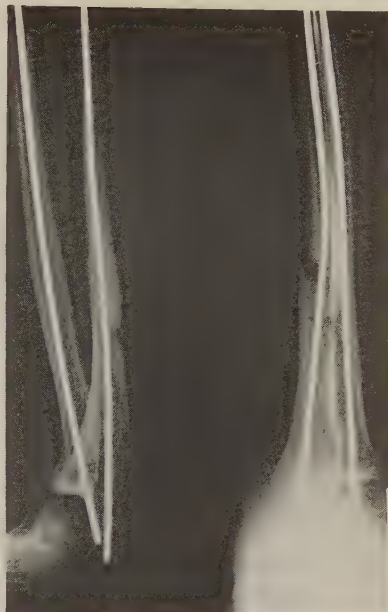
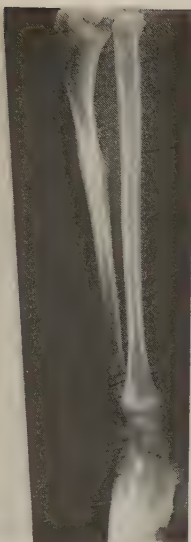


Abb 7

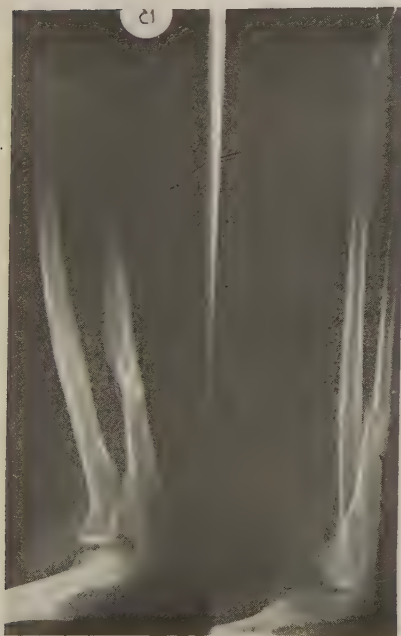


Abb 8



Abb 9

Osteotomie der Ulna in Höhe der alten Bruchstelle, von der Osteotomiestelle nach proximal werden Mikrobündelnägel (Abb.7) eingebracht und anschließend nach distal vorgeschoben.

Bei Pronationsprobe luxiert das Radiusköpfchen trotz stabiler Ulna, deshalb: temporäre Arthrorese mit einem Mikrobündelnagel, der von der Radiusbasis aus durch das Köpfchen hindurch in den Condylus lateralis humeri geschoben wird;

Versuch einer Ringbandplastik von einem narbigen Strang aus, der an der Facies lateralis des Radiusköpfchens fixiert wird;

Oberarm-Gipslonguette für 14 Tage.

Postoperativer Verlauf komplikationslos; nach 2 Wochen Entfernung der Gipslonguette und Entfernung des Mikrobündelnagels, der im Radiusköpfchen lag, Entlassung in ambulante Behandlung.

3 Monate später bei Entfernung der Bündelnägel in der Ulna (Abb.8) hochgradige Einschränkung der Streckbewegung und der Pronation.

Es erfolgt erneute stationäre Aufnahme: Streckung in Narkose bis auf $160 - 165^{\circ}$, postoperative krankengymnastische Übungsbehandlung, nach 15 Tagen Entlassung ohne daß die Streckhemmung vollkommen beseitigt werden konnte, deshalb nochmalige Klinikaufnahme nach weiteren 3 Monaten, nochmaliger Streckversuch in Narkose, Horizontalschiene und Krankengymnastik.

Nachuntersuchung (Abb.9)

nach 3 Jahren. Die Beschwerden haben sich erfreulich gebessert, der Patient fühlt sich nicht mehr behindert, er kann auch wieder beim Schulsport mitmachen; keine Kraftminderung, keine Sensibilitätsstörungen, jedoch das Bewegungsausmaß ist eingeschränkt bei Beugung: nur bis $40^\circ - 50^\circ$ möglich und Supination nur bis 45° .

Patient Nr. 1 R

=====

37 jähriger Mann. Erstverletzung im Mai 1966 bei Sturz auf den gebeugten Arm. 1 Jahr später Aufnahme in die Chirurgische Universitätsklinik Erlangen.

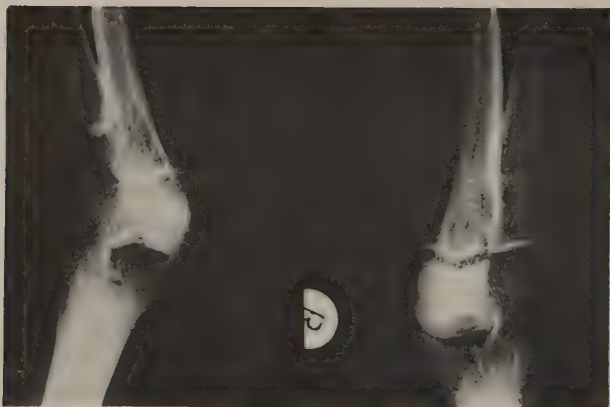
Befund

klinisch: Zustand nach Radiusköpfchenfraktur, Bewegungsbehinderung im Ellenbogengelenk.

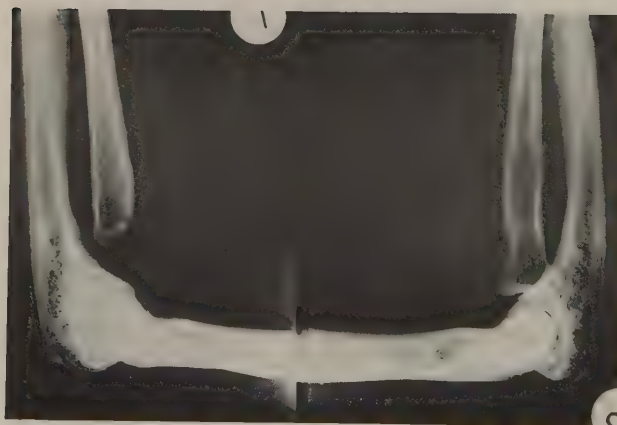
röntgenologisch: der spangenförmige Knochenvorsprung läßt noch keine sichere Verbindung mit dem Radiusköpfchen erkennen; es handelt sich um einen solitären Knochen. Im Radiusköpfchen selbst findet man unregelmäßige Strukturverdichtungen als Zeichen, daß die Fraktur sich konsolidiert hat.

Diagnose

Zustand nach Radiusköpfchenfraktur.



Akte 10



Akte 11

Therapie

In Allgemeinnarkose Radiusköpfchen-Totalresektion, intraartikulär. Das Köpfchen wird dicht unterhalb des Radiushalses abgemeißelt. Redon-Saugdrainage und Kompressionsverband - keine weitere Ruhigstellung;

postoperativer Verlauf regelrecht;

die umgehend begonnenen aktiven und passiven Bewegungsübungen werden beschwerdefrei ertragen. Die Steckhemmung besserte sich, ließ sich jedoch nicht ganz beseitigen.

Nachuntersuchung (Abb.10,11)

nach 6 Jahren. Streckung nur bis 130° möglich; Beugung fast normal; Pronation und Supination unbehindert; außer der Bewegungsbeeinträchtigung gibt der Patient auch noch Schmerzen an; leichte Kraftminderung; der Umfang des Oberarmes ist um 1 cm, der des Unterarmes um 2 cm geringer gegenüber dem gesunden Arm.

Patient Nr.6 R

57 jährige Frau. Bei Sturz auf der Straße versuchte sie sich mit dem Arm abzustützen.

Befund

Schmerzhafte Einschränkung der Bewegung im Ellenbogengelenk, rechts geschlossene Fraktur.

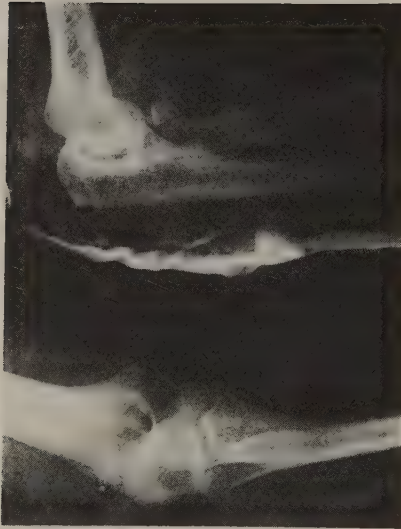


Abb 12



Abb 13

Röntnologisch: rechtsseitige Radiusköpfchenfraktur mit Absprengung eines Stückchens, von 1 cm Durchmesser, von der Circumferenz des Radiusköpfchens; geringe Verlagerung des Fragmentes nach dorsal und distal. (Abb.12)

Diagnose

Radiusköpfchenfraktur rechts, stark dislociertes Bruchstück.

Therapie

Operative Fragmententfernung.

Intraoperativer Befund: Bluterguß im Gelenk. Es zeigt sich, daß das Köpfchen total abgebrochen ist und der laterale, hintere Anteil um etwa halbe Köpfchenbreite nach oben geschlagen und um 180° verdreht ist.

Das dislocierte Fragment wird entfernt, Wundschluß, Redon-Saugdrainage.

Zur Fixation des abgebrochenen Köpfchens wird ein Oberarmgips angelegt; die unmittelbar postoperativ angefertigten Röntgenbilder zeigen regelrechte Achsenstellung der Fraktur.

Postoperativer Verlauf unter Supracillin komplikationslos.

Nachuntersuchung (Abb.13)

nach 6 Jahren.

Bewegungs- und Funktionsbeeinträchtigung;
Beugung 40° - Streckung 165° - Supination 45°,
nur die Pronation ist ungehindert möglich.
Keine Kraftminderung, keine Sensibilitäts-
störungen, keine Schmerzen. Die Patientin fühlt
sich durch die Bewegungseinschränkung jedoch
stark beeinträchtigt. (subjektiv)

Patient Nr.10 R

10 jähriger Junge wollte sich beim Sturz mit dem
Ellenbogen aufstützen.

Befund und Diagnose

Radiusköpfchenlösung (Epiphysiolysis) links.

Therapie:

Erst 4 Wochen nach dem Unfallereignis.

Offene Reposition des Radiusköpfchens. Entfernung
des Kallusgewebes zwischen der Frakturstelle und
dem Radiusköpfchen, wobei eine genaue Unterscheidung
mit den Epiphysenanteilen nicht möglich ist auf Grund
der veralteten Verletzung.

Auf Fixationsmanöver, sowie Kirschnerdrähte wird ver-
zichtet, um die gelenkbildende Fläche des Ellenbogen-

gelenkes nicht unnötig zu schädigen. Mit Wachstumsstörungen und Nekrose des Radiusköpfchens muß gerechnet werden.

Für 14 Tage Ruhigstellung, bei proniertem Unterarm, durch eine Oberarm-Gipslonguette. (Abb. 14, 15)
Postoperativ: Bäder und krankengymnastische Übungen, volle Bewegung erst nach 4 Wochen.

Nachuntersuchung (Abb.16)

nach 3 Jahren. Keine Schmerzen, keine Sensibilitätsstörungen, keine Kraftminderung, aber Bewegungsbeeinträchtigung: Supination nur bis 50° möglich, was ihm beim Essen hinderlich ist.
Beugung, Streckung und Pronation unbehindert.

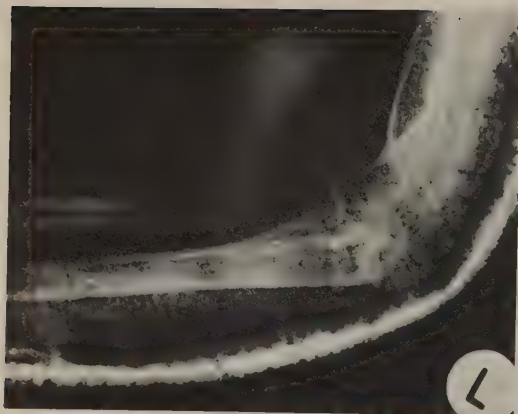
Patient Nr.14 R

37 jähriger Mann. Beim Sport wollte er mit gestrecktem Arm einen Sturz abfangen.

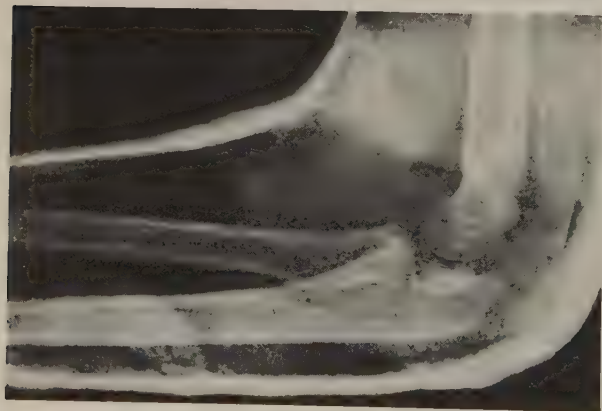
Befund

Röntgnologisch: rechtsseitige Radiusköpfchenfraktur. (Abb.17,18)

Ein Kirschkerngroßes Fragment ist nach ventral ausgesprengt, zusätzlich findet sich in Höhe des Epicondylus radialis humeri ein etwa reiskorn-



114



115



116

großes Fragment, das wahrscheinlich aus dem Epicondylus lateralis ausgesprengt ist.

Therapie

Zunächst konservativer Versuch: Gipsverband. Die Kontrollaufnahmen im Gips ergeben: keine wesentliche Stellungsverbesserung, außerdem besteht eine Streckhemmung, die wahrscheinlich durch das freie Fragment bedingt ist. sekundär: Fragmentresektion 3 Wochen nach dem Unfallereignis. Bei Eröffnen der Gelenkkapsel tritt eine große Menge serösen Gelenkergusses zu Tage. Der freie Gelenkkörper ist stark ver-schwielelt und mit der Umgebung verwachsen, die Kapsel verdickt. Die Kapsel wird, soweit sie verdickt ist, entfernt, anschließend wird die Gelenkfläche glatt gemeißelt. Redon-Saugdrainage und elasto-kompressiver Verband. Sofortige aktive und passive Bewegungsübungen im Ellenbogengelenk.

Nachuntersuchung (Abb. 19)

nach 2 Jahren. Bewegung in vollem Umfange möglich; keine Minderung der groben Kraft; keine Sensibilitätsstörungen. Beim direkten Aufstützen auf den Ellenbogen hat der Patient Schmerzen, ein früher ausgeübtes Hanteltraining ist ihm nicht mehr möglich.

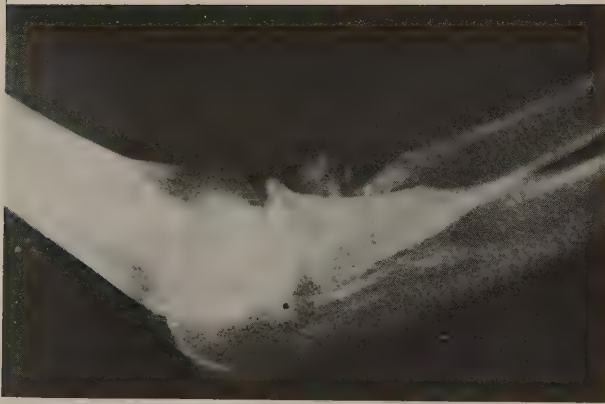


Abb. 17

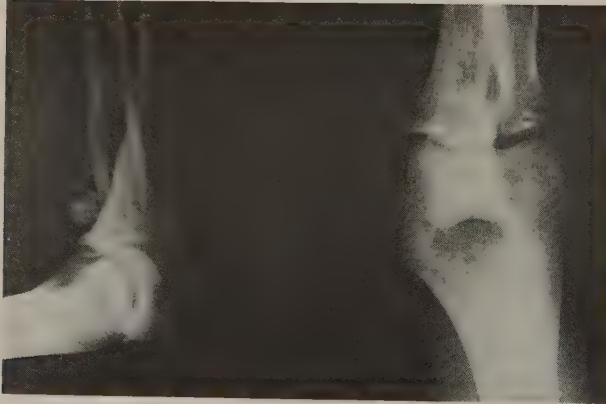


Abb. 18



Abb. 19

Diskussion:

Ein Vergleich verschiedener Behandlungsmethoden ist objektiv nicht möglich, weil ihr Erfolg oder Mißerfolg nicht allein von der Behandlungsart abhängen, sondern auch von der Beherrschung der jeweiligen Methode.

So ist es nicht verwunderlich, daß Böhler sehr gute Ergebnisse mit der konservativen Behandlung hat, weitaus bessere als andere Autoren angeben. Die Erfahrung spielt dabei eine große Rolle.

Böhler ist davon überzeugt, daß die operative Behandlung in einem höheren Prozentsatz zu Spätkomplikationen führt, wie Ellenversteifung, Myositis ossificans und vorallem Brückenkallusbildung. Pseudarthrosen treten dagegen häufiger bei konservativer Behandlung auf, wenn sich die Ellenbruchstücke bei nicht ausreichender Fixation verschieben.

Dies sah Böhler an Hand seiner Fälle bestätigt. Er berichtet über 15 frische geschlossene, 4 frische offene und 7 geschlossene hintere Monteggia-Verletzungen. Eine vordere Verrenkung war so schwer, daß amputiert werden mußte. 25-mal wurde konservativ behandelt und nur 1mal eine Osteosynthese der Ulna ausgeführt. 4mal kam es zur Pseudarthrose, 4mal zu Bandverknöcherungen; die letzteren traten bei Verletzungen, die verspätet eingerichtet wurden, auf. Nach Osteosynthese der Ulna, die einmal ausgeführt wurde, kam es zu Brückenkallusbildung.

Auch Bado berichtet bei konservativer Behandlung über gute Erfolge. Er erreichte bei 91 % der Typ I-Fälle gute Ergebnisse und von den Typ III-Verletzungen zeigten sogar 100 % volle Funktion, während seine operativ behandelten Patienten 50 % ausreichende und 50 % schlechte Ergebnisse erbrachten. Pseudarthrosen durch Verschiebung der Ulnafragmente traten bei zwei primär von ihm behandelten Patienten und bei 4 veralteten Verletzungen auf.

Andere Autoren wiederum glauben, daß die primäre Osteosynthese der Elle mit einer AO-Halbrohrplatte zu günstigeren Ergebnissen führt, weil es seltener zur Relaxationen des Radiusköpfchens und Verschiebung der Ellenbruchstücke kommt als bei konservativer Behandlung.

In einer Zusammenfassung von Kovalkovits, Molnar und Krasznai am Krankenhaus in Heves, wird berichtet, daß durch Markhöhlenschienung der Elle nach exakter Reposition unter dem Bildwandler sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Die Reposition des Radiusköpfchens kann durch direkten Druck gefördert werden. Für Kovalkovits, Molnar und Krasznai ist die primäre Osteosynthese von entscheidender Bedeutung. Heute sind sie auch zur Plattenverschraubung übergegangen und haben mit AO-Halbrohrplatten beste Ergebnisse erzielt.

Wondrak in Zusammenarbeit mit Vesely, ebenso wie in der Arbeit von Wondrak und Duda, streben die Heilung auf pri-

mär konservativem Wege an. Erst wenn dies nicht zum Erfolg führt, empfehlen sie die operative Behandlung (Reposition und Fixation).

Wondrak und Veselay behandelten in ihrer Klinik in 5 1/2 Jahren 10 Verletzte mit Monteggia-Schaden. Bei den 6 Kindern erzielten sie ein sehr gutes Ergebnis, nur durch konservative Behandlung im Gipsverband nach exakter Reposition. Das funktionelle Resultat Beugung, Streckung, Pronation und Supination ist nach ihren Angaben ausgezeichnet. Auch bei den beiden Erwachsenen, die konservativ behandelt wurden, ist das Ergebnis als sehr gut zu bezeichnen, was für die beiden operierten Erwachsenen nicht zutrifft. Für beide Patienten ist das Ergebnis wenig befriedigend.

Auch an der Chirurgischen Universitätsklinik Olomouc (CSSR) unter Wondrak und Duda konnte bei 12 Kindern die Monteggia-Verletzung konservativ mit bestem Erfolg geheilt werden. Nur ein Mädchen mit gleichzeitiger Radialisparese erhielt eine intrameduläre Fixation der Elle. Glücklicherweise traten keine weiteren Komplikationen auf; die Nachuntersuchung ergab einwandfreie Ergebnisse und alle Bewegungen im Ellenbogengelenk waren in vollem Umfang frei.

Die Erwachsenen, im Alter von 15 - 60 Jahren, waren ausschließlich Männer. Die Problematik

der Therapie und Prognose ändert sich daher im ungünstigen Sinn, da die Behandlung bei Erwachsenen stets schwieriger ist, weil sie häufig Begleitverletzungen haben, die sie sich bei Arbeits- oder Verkehrsunfällen zuziehen. Die Schwere der Verletzungen erfordert öfters ein operatives Vorgehen und das Resultat wird dadurch prozentual wesentlich schlechter.

Bei 10 konservativ behandelten Patienten konnten Wondrak und Duda eine günstige Stellung mit guter Heilung erreichen. 9 Erwachsene mußten operativ versorgt werden. Von den 19 Patienten konnten 17 nachuntersucht werden: davon zeigten 4 ein subjektiv und objektiv einwandfreies Ergebnis, 7 Personen hatten Bewegungseinschränkungen, die jedoch nie mehr als 20° in einer Richtung betrugen; die restlichen 6 Patienten hatten ernste Funktionsstörungen bis zum völligen Bewegungsausfall in einer Richtung, dauernde Radialisparese, einen Brückenkallus bzw. eine Ulnapseudarthrose.

Ein Vergleich zwischen konservativ und operativ ist in unserer Statistik nicht möglich, weil nur ein Kind von 10 Monteggia-Verletzten konservativ behandelt werden konnte. Das Kind ist vollkommen beschwerdefrei und der Arm voll funktionstüchtig.

Bei den übrigen 9 Patienten wurde die Elle operativ gestellt und fixiert; anschließend Ruhigstellung im Oberarm-Gipsverband. Das Radiusköpfchen ließ sich im allgemeinen ohne Zwang reponieren und blieb in Stellung; es mußte nur einmal blutig reponiert und mit Kirschnerdrähten fixiert werden.

Die Ergebnisse sind immer dann als zufriedenstellend bis sehr gut zu bezeichnen, wenn die Verletzung, im Idealfalle, am Unfalltage oder spätestens am Tag danach versorgt wurde; ob konservativ oder operativ ist primär unwichtig. Eine primäre Osteosynthese der Ulna in korrekter Stellung bringt nach unseren Erfahrungen ebenso gute Ergebnisse wie die konservative Methode, bei der man Gefahr läuft sekundär doch noch operieren zu müssen.

Vor allem die heute immer mehr verwendete AO-Platte hat sich bewährt. Bei ihrer Anwendung bedarf es keiner weiteren Immobilisation und es kann frühzeitig mit aktiven und passiven Bewegungsübungen begonnen werden.

Für die Radiusköpfchenfrakturen empfehlen die Autoren übereinstimmend, zuerst die konservative Methode zu versuchen, besonders, wenn es sich um eine einfache Fraktur mit nur geringer Dislokation handelt.

Operativ sollte man erst vorgehen, wenn große Teile des Köpfchens stark dislociert sind und zusätzlich vielleicht Fragmentstücke im Gelenkspalt liegen und die Bewegung und Funktion nachteilig beeinflussen könnten.

Zur Extirpation des Radiusköpfchens wird nur in ausnahmsweise schwierigen Fällen geraten und nur bei Erwachsenen. Für Kinder wird nicht nur davon abgeraten, sondern sogar gewarnt das Speichenköpfchen zu entfernen, weil es schwere Wachstumsstörungen zur Folge haben kann. Ellenvorschub und Subluxation im Ellenbogengelenk kann es bei Kindern und Erwachsenen geben.

Nach den Erfahrungen Böhlers bleiben nach der vollständigen Entfernung des Speichenköpfchens stets Bewegungsstörungen im Ellenbogengelenk zurück; mitunter auch im untern Drehgelenk, weil die ganze Speiche nach oben rückt.

Professor Hertel von der Universitätsklinik Münster berichtet ebenfalls über weniger günstige Ergebnisse nach Extirpation des Radiusköpfchens und nach operativer Behandlung im allgemeinen. Dies hängt aber auch damit zusammen, daß es gerade die schweren Fälle sind, die zur Operation zwingen, während die von vorneherein einfacheren Verletzungen der konservativen Behandlung zugänglich sind.

Dr. Bruno Pfab hat im Spital in Graz von 50 Radiusköpfchenbrüchen und Verrenkungen 25 unblutig und 25 blutig reponiert. Auch er ist der Meinung, Fissuren, Infrakti-
onen, Absprengungen und Frakturen ohne Dislokation sol-

len konservativ behandelt werden, elastische Binden und baldmöglichste Massage- und Übungsbehandlung. Dr.Pfab verzeichnete damit gute Erfolge.

Dislozierte Brüche sollen operiert werden und zwar ergibt bei erhaltenem Köpfchen die Reposition und Fixation bessere Resultate als die Extirpation. Bei Zertrümmerungsbrüchen ist die Entfernung des Köpfchens leider meist unumgänglich.

Dr.Pfab schreibt: Die blutige Reposition und Fixation ergibt ein einwandfreies Resultat. Dagegen findet sich nach der Extirpation meistens auch späterhin noch eine Einschränkung der Beweglichkeit, vor allem im Sinne der Pro- und Supination, mit gelegentlichem Auftreten von freien Gelenkkörpern und Spanggenbildung. Er empfiehlt daher zur Vermeidung dieser postoperativen Komplikationen und zur Ermöglichung einer schmerzfreieren Gleitfähigkeit das Umhüllen des Radiusstumpfes mit Faszie, die durch freie Transplantation aus der Faszia lata gewonnen wird.

Horst Cotta warnt in seiner Arbeit ebenfalls vor zu raschem Entschluß zur Extirpation; sie darf bei Kindern auf keinen Fall vorgenommen werden. Die besten Erfolge erzielte er, wenn er nach Versagen der konservativen Behandlung möglichst frühzeitig das Radiusköpfchen operativ wieder herstellte, sowohl bei frischen als auch bei veralteten Verletzungen. Die Funktion des Ellenbogengelenkes und damit der ganzen oberen Extremität können auf diese Weise besser erhalten werden.

Oeller von der Klinik rechts der Isar in München hat ebenfalls die Erfahrung gemacht, daß die Frühoperation immer dann angezeigt ist, wenn durch konservative Maßnahmen keine ideale Reposition möglich ist. Ziel jeder Operation in solchen Fällen muß die Rekonstruktion des Radiusköpfchens sein. Nur kleinere Fragmente, die sich nicht zur Fixation eignen, dürfen entfernt werden, denn die Ergebnisse der totalen Radiusköpfchenentfernung sind schlecht.

Auch Oeller machte durch eigene Nachuntersuchung die Erfahrung, daß die operativen Verfahren, die eine Rekonstruktion des Köpfchens anstreben, zu guten funktionellen Ergebnissen und weitgehender Beschwerdefreiheit führen.

An unserer Klinik ist die Beurteilung erschwert, weil wir häufig veraltete Frakturen behandeln mußten, bei denen es schon zu Bewegungseinschränkungen oder gar Versteifungen im Gelenk gekommen war. Solche Fälle haben von vornherein eine schlechtere Prognose.

Die schlechtesten Ergebnisse sahen wir nach primärer Radiusköpfchenextirpation. Beide Patienten klagen über Kraftminderung und Bewegungseinschränkung und beide mußten den Beruf wechseln. Relativ günstiger heilten jene Verletzungen, bei denen wir nach fehlgeschlagener konservativer Behandlung das Radiusköpfchen entfernten.

Bei den veralteten Fällen konnte die vorher bestehende Versteifung beseitigt werden und selbst die Beweglichkeit besserte sich erfreulich. Die Patienten klagen subjektiv über keine Beschwerden.

5mal reponierten und fixierten wir die Speichenköpfchenverletzung operativ. Von diesen Patienten gibt nur eine Frau mit 57 Jahren erhebliche Beschwerden an: Beugung nur bis 40° , Strecken 165° , Supination 45° , nur die Pronation ist ungehindert möglich. Die restlichen 4 Operierten, allerdings ausschließlich Kinder, geben subjektiv keinerlei Beeinträchtigung oder Beschwerden an, objektiv ist nur bei einem Jungen eine Supinationshemmung von 50° festzustellen.

Bei den leichten Brüchen genügt zur Heilung eine konservative Ruhigstellung. Keiner der 4 Patienten fühlt sich noch in irgendeiner Weise beeinträchtigt, obwohl Streckung (max. 170°) und Beugung (max. 40°) nicht bei allen ganz frei sind. Diese geringe Bewegungseinschränkung ist ihnen absolut nicht hinderlich oder beschwerlich.

Wenn wir unsere Erfahrungen mit denen anderer Autoren vergleichen können wir nicht verallgemeinernd sagen, die konservative Behandlung liefert in jedem Falle bessere Ergebnisse. Entscheidend scheint uns eine genaue Diagnose und sofortige (möglichst nach am Unfalltage) Reposition. Es muß, soweit möglich, eine exakte

anatomische Stellung der Fragmente erreicht werden und anschließend muß so fixiert und ruhiggestellt werden, daß keine Verschiebung mehr möglich ist.

Ob dies auf konservativem oder operativem Wege erfolgt, ist primär nicht so wichtig. Viel wichtiger sind wiederholte Röntgenkontrollen, um eine mögliche Verschiebung rechtzeitig zu erkennen.

Die Stabilisation bei Erwachsenen sollte nach Möglichkeit so erfolgen, daß keine allzu lange Ruhigstellung nötig ist.

Frühzeitig begonnene Bewegungsübungen, am besten unter Anleitung einer Krankengymnastin, sind für Kinder und Erwachsene von gleicher Bedeutung; sie beugen einer Funktions- und Bewegungseinschränkung und einer Kraftminderung vor.

Zusammenfassung

In den Jahren 1967 - 1972 wurden an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen 10 Patienten mit einer Monteggia-Verletzung behandelt. Es handelte sich um 5 offene und 5 geschlossene Verletzungen, 3mal mit Luxation des Radiusköpfchens nach dorsal (Typ II), 4mal nach ventral (Typ I), die übrigen Unfallröntgenbilder konnten nicht beurteilt werden.

Es wurde nur bei einem Jungen konservativ behandelt, mit sehr gutem Erfolg, die restlichen 9 Verletzungen wurden operativ reponiert, wobei bei einem Patient eine konservative Behandlung vorausgegangen war. Zur Osteosynthese der Ulna wurde 3mal Kirschnerdrahtspickung, 2mal Mikrobündelnagelung, 1mal eine AO-Platte und 1mal eine Mittelmeyerplatte verwendet. Das Radiusköpfchen ließ sich, außer bei einem Patienten, durch leichten Druck mit dem Daumen reponieren. Bei der bereits veralteten Fraktur mußte das Radiusköpfchen mit einem Mikrobündelnagel fixiert werden.

Die Nachuntersuchung ergab durchschnittlich zufriedenstellende bis gute Ergebnisse. Nur 2 Patienten zeigten schwerwiegendere Behinderungen: Ein Junge klagt über unkontrolliertere, kraftlosere Bewegung im kranken gegenüber dem gesunden Arm. Eine Patientin...

eine 50jährige Frau, hat heute noch Beschwerden durch eine nicht ganz zu beseitigende Ulnarisparese; desweiteren klagt sie über Narbenschmerzen, vorallem bei langem Halten von schweren Gegenständen und über teilweise Gefühllosigkeit.

Im selben Zeitraum 1967 - 1972 wurden 15 Patienten mit Radiusköpfchenbruch oder- verrenkung stationär aufgenommen.

12mal war es eine geschlossene und nur 3mal eine offene Bruchverletzung.

Überwiegend waren es komplizierte Fälle mit teilweise starker Dislokation und Absprengung ganzer Knochenteile und zum zweiten veraltete Fälle mit Versteifung und erheblicher Bewegungseinschränkung. Nur einmal sahen wir eine Radiusköpfchenfissur und 3mal eine relativ einfache Meißelfraktur.

10 Patienten versuchten wir konservativ zu behandeln, was 6mal mit Erfolg gelang. Bei 2 Personen mußte sekundär blutig reponiert werden und bei weiteren 2 Patienten einmal das schon bestehende Kallusgewebe entfernt werden, das andere Mal eine Bandplastik des lig. anulare radii vorgenommen werden.

Eine Radiusköpfchenresektion wurde 3mal nach vorhergegangener, nicht gelungener konservativer Behandlung durchgeführt und 2mal blieb primär keine andere Wahl.

Das Ergebnis der Nachuntersuchung ist nicht ganz zufriedenstellend, weil mehrere alte Frakturen dabei waren, die von vornherein eine schlechtere Prognose haben.

Bei der Hälfte der Fälle ist die Beugung nur bis 50° oder 40° möglich und bei einem Drittel ist die Supination auf 80° bis 45° eingeschränkt. Weniger stark beeinträchtigt ist die Streckung. Die Patienten können den Arm mindestens bis 170° strecken, ein Teil sogar voll bis 180° ; nur bei einem Patient ist es nur bis 130° möglich. Die Pronation ist in allen Fällen so gut wie unbehindert frei.

Auf Grund dieser Ergebnisse sollte immer eine exakte Rekonstruktion und Wiederherstellung der vor dem Unfall bestehenden Verhältnisse angestrebt werden. Ist eine genügend gute Stellung erreicht, ob nun auf konservativem Wege oder operativem Wege, sollte man ausreichend lange ruhigstellen und die einmal erreichte Stellung durch wiederholte Röntgenaufnahmen kontrollieren.

Nach Verbandabnahme sollte mit gezielten krankengymnastischen Übungen begonnen werden.

Literaturverzeichnis

=====

1. BADO, J.L.: The monteggia lesion.
Springfield: Thomas 1962.
2. BÖHLER, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung.
Wien: Maudrich 1951.
3. BÖHLER, L.: Ein neues Prinzip zum Einrichten der
Verrenkungsbrüche des Ellbogens nach
Monteggia.
Hefte für Unfallheilkunde 46,97 (1953).
4. BÖHLER, L.: Die konservative und operative Be-
handlung der Brüche der Elle mit Ver-
renkung des Speichenköpfchens.
Hefte Unfallheilkunde 46,94 (1953).
5. BÖHLER, J.: Gelenknahe Frakturen des Unterarmes.
Der Chirurg, Heft 5 S, 198 (1969).
6. COTTA Horst: Die operative Behandlung der Radius-
köpfchenfraktur.
Arch.Orth.u.Unfallchir. 260 - 268 (1958) (1958_
(D)

7. ELMENDORFF,ANSARI,KÜRTEN: Die Behandlung der Radiusköpfchenfrakturen.
Zbl.Chir.Heft 11 (1971) 370 -379.

8. ELMENDORFF,HUPFAUER,KRAPP: Konservative und operative Behandlung von Unterarmschaftbrüchen.
Der Chirurg, Heft 6 S.270 (1971).

9. EVANS,E.M.: Pronation injuries of the forearm with special reference to the anterior Monteggia Fractures.
J.Bone Jt.Surg.31-B, 578 (1949).

10. EVANS,E.M.: Fractures of the radius and ulna.
I.Bone Jt.Surg.33-B, 548 (1951).

11. HACKETHAL,K.H.: Die Bündelnagelung.
Berlin, Göttingen, Heidelberg:Springer 1961.

12. HERTEL, E.: Zur Behandlung der Radiusköpfchenbrüche.
Der Chirurg, 10.Jahrgang, Heft 6, 193 - 200.

13. KOVALKOVITZ,MOLNAR,KRASZNAI: Zur operativen Behandlung des Galeazzi- und Monteggia-Syndroms.
Der Chirurg, Heft 2,S.88, (1971).

14. KÜNTSCHER, G.: Die Praxis der Marknagelung.
Stuttgart: Schattauer 1962.
15. OELLER, G.: Die Behandlung der Fraktur des Radiusköpfchens.
16. PFAB, Bruno: Zur Klinik und Therapie der Radiusköpfchenverletzungen.
17. ROSALLECK, Horst: Luxationsfraktur des Ellenbogens.
Arch.Orth.u.Unfallchirg.51,37 - 43 (1959).
18. STEINHÄUSER, J.: Die Totalresektion des Radiusköpfchens bei Brüchen am oberen Speichenende.
Arch.Orth.u.Unfallchirg.63, 162 - 175 (1968).
19. TOMPKINS, D.G.: The Anterior Monteggia Fracture.
I.Bone Jt.Surg.53-A, Nr.6, 1109 - 1114 (1971).
20. WEIS, J.: Die Monteggia-Verletzungen.
Mschr.Unfallheilkunde 73, 409 - 420 (1970).
21. WONDRAK, DUDA: Zur Problematik der Monteggia-Verletzung.
Zbl.Chirg.97 (1972) 818 - 824.
22. WONDRAK, VESELY: Die Monteggia-Fraktur.
Zbl.Chirg.Heft 29 (1958) 1460 - 1467).

L e b e n s l a u f

Am 25.März 1950 wurde ich, Elisabeth MAYR, als Tochter des kaufmännischen Angestellten Hans Mayr und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Diebold, in Oettingen (Bayern) geboren.

Von 1956 - 1960 besuchte ich die Volksschule in Horgau, anschließend 9 Jahre, von 1960 - 1969, das Neusprachliche Gymnasium der Engl. Frl. in Augsburg. Dort bestand ich am 4.Juli 1969 die Reifeprüfung.

Im Wintersemester 1969/70 begann ich mit dem Studium der Humanmedizin an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Nach 2 Semestern bestand ich hier im Juli 1970 das Vorphysikum und im März 1972, nach 5 Semestern das Physikum.

Copie - Center 2000

850 FRIANGETH, CA